

# Voorkomen van schade door bonenvlieg

Effectiviteit van zaad- en bodembehandelingen en aanvullende maatregelen om stamslabonen te beschermen tegen de maden van de bonenvlieg (2013)

Ing. Klaas van Rozen & ing. Marian Vlaswinkel

© 2014 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, PPO-agv.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Publicatie nr: 602

Dit rapport geeft het veldonderzoek weer naar de effecten van gewasbeschermingsmiddelen tegen de maden van de bonenvlieg, aangevuld met aanvullende teeltmaatregelen. Het onderzoek is uitgevoerd door PPO-agv. Leden van de LTO werkgroep industriegroenten, VIGEF platform industriegroenten en derden vormden de begeleidingscommissie en zijn geïnformeerd over de aan te leggen onderzoeksobjecten. Het onderzoek is mogelijk gemaakt door financiering van het Productschap Tuinbouw (PT).

Projectnummer: 3250275200



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR  
Business Unit PPO-agv

Address : Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
: AGV, Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad  
Tel. : +31 320 29 11 11  
Fax : +31 320 23 04 79  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
1.1 Probleemstelling .....	7
1.2 Doel.....	7
1.3 Aanpak .....	7
2 DE MIDDELENVELDPROEF (INCLUSIEF TEELTMAATREGELEN).....	9
2.1 Materiaal en methoden .....	10
2.1.1 Voorvrucht .....	10
2.1.2 Zaaïen en behandelen.....	10
2.1.3 Proefinformatie .....	11
2.1.4 Waarnemingen.....	11
2.1.5 Statistiek.....	11
2.2 Resultaten.....	12
3 DEMO-ONDERZOEK (INCLUSIEF TEELTMAATREGELEN).....	15
3.1 Materiaal en methoden .....	15
3.1.1 Voorvrucht .....	15
3.1.2 Waarnemingen.....	15
3.2 Resultaten.....	16
3.3 Discussie, conclusies en aanbevelingen.....	17
3.3.1 Voorvrucht .....	17
3.3.2 Teeltmaatregelen.....	17
3.3.3 Afdekking met insectengaas .....	18
3.3.4 Middelen .....	18
LITERATUUR.....	21
BIJLAGE 1. RECOGNITION FOR EFFICACY TESTING .....	23
BIJLAGE 2. PROEFVELDSHEMA. ....	25
BIJLAGE 3. WEERGEGEVENS.....	27



# Samenvatting

In de bonenteelt veroorzaken de maden van de bonenvlieg vraatschade in de kiem- en opkomstperiode, wat kan leiden tot plantwegval en vervolgens opbrengstverlies. Het toegelaten middelenpakket beperkt zich tot één insecticide waarmee het zaad wordt behandeld. Nieuwe middelen met een laag negatief milieuprofiel, insect werende producten en praktische teeltmaatregelen zijn gewenst tegen de verschillende stadia van de bonenvlieg. Dit rapport geeft de resultaten van een veldproef en een demo uitgevoerd in 2013 weer en is het vervolg op de deskstudie en het veldonderzoek in 2012.

Teeltmaatregelen kunnen schade door bonenvliegmaden sterk verlagen. Na de oogst van spinazie, een voorvrucht wat sterk gerelateerd wordt aan het voorkomen van schade door bonenvliegmaden, de gewasresten direct onderspitten leverde significant en betrouwbaar hogere aantallen (gezonde) planten op ten opzichte van de gewasresten vlak voor het zaaien onderwerken (interval van 11 dagen tussen oogst spinazie en zaai bonen). De demo resulteerde in eenzelfde beeld, waarbij een variant zonder spinazie als voorvrucht leidde tot de hoogste aantallen planten. Evaluatie van zowel de veldproef als de demo leidde tot de conclusie dat het effect van deze teeltmaatregelen kan worden verbeterd door; 1) gewasresten beter onder te werken (met bv. ploegen) en het verlengen van de periode tussen de oogst van spinazie en het zaaimoment van de bonen en 2) ook wanneer spinazie niet als voorvrucht is geteeld, de periode van onderwerken / grondbewerken en het moment van zaaien te verruimen.

In de veldproef met stamslabonen heeft insectengaas geleid tot een betrouwbaar lagere aantasting door de bonenvliegmaden ten opzichte van de onbehandelde veldjes. Het referentiemiddel was betrouwbaar effectiever, maar met insectengaas is de effectiviteit waarschijnlijk te verbeteren als de bodem met spinazieresten direct na de oogst wordt afgedekt. Perspectievolle middelen uit het veldonderzoek van 2012 en een huidige toelating in een ander gewas zijn niet getoetst, vanwege tegenvallend toelatingsperspectief. De kansen voor toelating kunnen in 2014 opnieuw worden ingeschat. Milieuvriendelijkere of biologische middelen waren minder succesvol om schade door de maden van de bonenvlieg te voorkomen; schade was gelijk aan de onbehandelde veldjes. Meer onderzoek is nodig om vast te stellen of dit type middelen in relatie tot de verschillende insectstadia op een effectieve manier ingezet kan worden.

Op dit moment wordt vooralsnog aanbevolen om de mogelijkheid tot het gebruik van behandeld zaad in stand te houden, omdat de telers nog niet met zekerheid een praktisch en effectief alternatief of strategie tegen de bonenvlieg kan worden voorgelegd.



# 1 Inleiding

De maden van de bonenvlieg (*Delia platura*) zijn polyfaag; ze vreten aan vele soorten planten. De maden boren gangen in de kiemende zaden, waardoor de zaden niet kunnen kiemen en wegrotten. Ook worden groeipunten uit kiemplantjes weggevreten waardoor verder doorgroeien niet meer mogelijk is. De bonenplant komt vaak nog wel boven de grond met zijn twee zaadlobben, maar de rest ontbreekt. In de praktijk worden dit 'soldaatjes' genoemd (foto 1).



Foto 1. Schade door de maden van de bonenvlieg, het typische 'soldaatje' (links) en lichtere schade (rechts) in het proefveld (2013).

## 1.1 Probleemstelling

De Nederlandse bonentelers verwachten in de toekomst grote problemen met de bestrijding van de bonenvlieg in de bonenteelt. De totale omvang van de bonenteelt in Nederland bedraagt volgens de aanvragers ongeveer 4.900 hectare. Relevante (financiële) schade ontstaat tijdens de eerste weken na zaai van de bonen; tijdens en na opkomst vallen planten weg. Er zijn op dit moment geen middelen voor coating van bonen tegen de bonenvlieg toegelaten. In 2011 en 2012 is een vrijstellingsverzoek voor Pyristar door het Ctgb gehonoreerd. Als voorwaarde is een actiepunt aan de sector meegegeven, namelijk het melden van de vorderingen rondom ontwikkeling van andere bestrijdingsmethoden tegen de bonenvlieg (<https://zoek.officiëlebekendmakingen.nl>). In de biologische landbouw komen ook regelmatig problemen met de bonenvlieg in bonen voor waarvoor op dit moment geen oplossingen zijn, waardoor hele percelen moeten worden overgezaaid.

## 1.2 Doel

Het vinden van één of meerdere middelen en methoden ter voorkoming van schade door de maden van de bonenvlieg. Het onderzoek richt zich op het toetsen van een aantal perspectievolle chemische en/of biologische middelen en enkele teeltmaatregelen in de teelt van stamslabonen.

## 1.3 Aanpak

Dit onderzoek is een vervolg op de inventarisatie en uitkomsten in 2012 (van Rozen & Vlaswinkel, 2012). Na overleg met verwerkers is besloten om het proefveldonderzoek wederom op de PPO locatie in Westmaas uit te voeren. In de praktijk blijkt het lastig om van tevoren een perceel aan te wijzen waar een voldoende hoge populatie bonenvlieg kan leiden tot een flinke aantasting; dit is noodzakelijk om goed

proefveldonderzoek uit te voeren met een hoge slagingskans. Dat wil zeggen, voldoende significant en betrouwbare verschillen tussen behandelde en onbehandelde situaties. In 2011 en 2012 was er voldoende druk van het plaagorganisme op de locatie Westmaas aanwezig in diverse veldproeven. In tegenstelling tot voorgaande jaren, is gekozen om voorafgaand aan de middelenproef spinazie als voorvrucht te telen. In de praktijk komt schade door bonenvlieg voornamelijk na de teelt van spinazie voor, maar ook andere vers ondergewerkte gewassen kunnen een bron van aantasting zijn. Inmiddels is een bodemplaagschema opgesteld waarin rekening met verschillende gewassen kan worden gehouden op potentiële schade en vermeerdering van bodeminsecten in een gewas, hierin is ook de bonenvlieg meegenomen (Qiu et al, 2013). Op basis van deze informatie is een plan van aanpak opgesteld. Dit plan is voorgelegd aan de begeleidingscommissie. De volgende resultaten zijn nagestreefd:

- a. Effect van behandelingen op de bonenvlieg of bonenvliegmade.
- b. Effect van teeltmaatregelen op het beheersen van de bonenvliegmade.
- c. Een handvat om bonenvliegprobleem in de toekomst aan te pakken.
- d. Eventueel argumentatie instandhouding van de huidige zaadbehandelingsmethode.



## 2 De middelenveldproef (inclusief teeltmaatregelen)

De veldproef is voorafgegaan door een teelt van spinazie, de praktijksituatie waarin de bonentelers de grootste problemen met bonenvlieg ondervinden. Na aanleiding van de resultaten van 2012 en overleg met de verwerkende industrie zijn twee doelen in deze veldproef nagestreefd met betrekking tot zaai en inwerken van spinazie:

1. Stimuleren van de plaagdruk om de kans op significante effecten tussen de verschillende behandelingen te verhogen.
2. Toesten van al of niet direct inwerken van de spinazieresten:
  - a. direct inwerken van de spinazie en na 11 dagen zaaien van de bonen.
  - b. onbewerkt laten liggen en na 11 dagen bonen zaaien.

Met het inwerken de spinazieresten is rekening gehouden met behoud van een redelijke plaagdruk, daarom is gekozen voor het inwerken met een Smaragd schijvencultivator. Deze machine zorgt voor een goede verdeling van de stoppel in de bodem, echter een bepaalde hoeveelheid van de gewasresten blijft oppervlakkig liggen. De machine resulteert niet in het volledig en diep onderwerken van de gewasresten.



Foto 2. Zaaïen proefveld met Heger (links) en proefveld na zaai (rechts); linkerkant geen gewasresten; rechterkant wel vlak na zaaien



Foto 3. Onderwerken gewasresten (links); perceel na maaïen (rechts)

In totaal zijn zeven behandelingen in de veldproef aangelegd, waarvan één zaadbehandeling, namelijk de huidige toepassing met Pyristar (tabel 1). De effectieve zaadbehandelingen getest in het veldonderzoek van 2012 (Rozen & Vlaswinkel, 2012) zijn na overleg met de toelatingshouders niet verder onderzocht. Al het geteste zaad was gecoat met 3 ml/kg zaad Proseed.

Tabel 1. **Objectomschrijving, 2013**

Object	Werkzame stof	Gehalte & formulering	Geformuleerde dosis per hectare	Toepassing
A	Onbehandeld	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
B	Pyristar <sup>1)</sup> (referentie)	250 CF	100 ml <sup>2)</sup>	Zaad
C	<i>Onder code</i>	-	0,2 l/ha	Volvelds (kieming en opkomst)
D	Armorex	Vloeistof	20 l	Rij (tijdens zaaien)
E	Ecoguard	Granulaat	125 kg	Rij
F	Tercol	Granulaat/vloeistof	400 kg + 3 x 4 l	Volvelds
G	Insectengaas	N.v.t.	n.v.t.	Volvelds

1) Werkzame stof chloorpyrifos.

2) Gebaseerd op 250.000 zaden per ha.

- A. Onbehandeld zaad.
- B. Pyristar 250 CF is als referentiemiddel in de proef meegenomen (vrijstelling 2013 voor een periode van vier maanden voor gebruik van 2 ml per 5000 zaden in de bonenteelt).
- C. Tweemaal toegepast als gewasbehandeling op het moment van kiemen en het moment van opkomst (niet toegelaten in de teelt van bonen). *Het middel is onder code weergegeven omdat het geen toelating heeft tegen bonenvlieg in de bonenteelt.*
- D. Kruidenextract van knoflookolie, peperolie, sesamolie, rozemarijolie, kruidnagelolie, 100% biologisch, breed werkend middel (RUB). Vergelijkbaar product Etheric Guard heeft significant effect tegen engerlingen getoond in veldproeven op grasland (Rozen & Huiting, 2012).
- E. Knoflookextract handmatig in de voor.
- F. Kruidenconcentraat ter versterking van de plant, viermaal toegepast; 400 kg korrel voor inzaai door de bovenlaag ingewerkt, vervolgens 4 l net voor opkomst, 4 l direct na opkomst en 4 l 10 dagen na opkomst.
- G. Insectengaas: 1,35 x 1,35 mm van Howitec.

## 2.1 Materiaal en methoden

### 2.1.1 Voorvrucht

In de praktijk komen de meeste problemen met bonenvlieg voor na een teelt van spinazie. Dit in combinatie met het gegeven om de kans op significante verschillen te verhogen is op 14 juni spinazie gezaaid met een combi rotterra-nokkenrad zaaimachine. Een week later kwam dit gewas op. Op 25 juli is het gewas geoogst op het moment dat het ook in de praktijk oogstrijp was. Vervolgens zijn de volgende werkzaamheden op de verschillende blokken uitgevoerd:

1. In herhaling 1 en 2 zijn de gewasresten van de spinazieteel direct na de oogst met een schijfcultivator ingewerkt met als doel; *verlaging eiafzet / aantallen bonenvliegmaden.*
2. In herhaling 3 en 4 zijn de gewasresten en de bodem met rust gelaten met als doel; *eiafzet bonenvlieg / overleving bonenvliegmaden bevorderen.*

### 2.1.2 Zaaien en behandelen

Op 5 augustus is de veldproef gezaaid, tegelijkertijd zijn de objecten B, C, D, E en F toegepast. Object G is meteen na het zaaien afgedekt. De gehele veldproef is met de Heger zaaimachine gezaaid (foto 2).

### 2.1.3 Proefinformatie

Het onderzoek is volgens de EPPO-richtlijn PP 1/34(2) uitgevoerd (GEP bijlage 1). In tabel 2 is de proefinformatie weergegeven.

Tabel 2. **Proefgegevens.**

Gewas	:	Stamslabonen ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )
Voorvrucht	:	Spinazie (Silverwhale RZ F1, oogst 25 juli)
Geschiedenis v/h perceel	:	In 2011/2012 redelijk tot hoge plaagdruk in nabij gelegen proefvelden
Hoeveelheid	:	36 kg/ha
Zaaidatum	:	5 augustus
Zaaimethode	:	machinaal zaaien (werkbreedte 1,5 meter).
Veldjesgrootte	:	bruto : 1,5 x 6 m (12 m <sup>2</sup> ) netto : 0,75 x 5 m ( 3,75 m <sup>2</sup> )
Machine	:	Heger zaaimachine (1,5 m breed)
Aantal zaden per ha	:	250.000
Rijenafstand	:	25 cm (5 rijen = 1,5 m breed, afstand buitenste rijen)
Afstand in de rij	:	8 cm (12,5 zaden per meter rij, totaal 20.000 m rij in ha)
Zaaidiepte	:	4-6 cm diep
Bemesting	:	als praktijk
Aantal parallellen	:	4
Aantal objecten	:	7
Type proef	:	gewarde blokkenproef (bijlage 2)
Weergegevens	:	bijlage 3

### 2.1.4 Waarnemingen

Op 22 augustus zijn het totaal aantal planten geteld, onderverdeeld in vier classificaties voor schade (tabel 3). Het percentage van de verschillende classificaties is berekend.

Tabel 3. **Classificatie en interpretatie waarnemingen.**

Classificatie beschadiging door bonenvliegmaden	Interpretatie
Goed	100% gezond
Licht	Enkele vraatplekjes
Matig	Plant heeft nog wel enkele blaadjes, maar groeit niet goed
Slecht	Zwaar beschadigd wat leidt tot wegval

### 2.1.5 Statistiek

De data is statistisch geanalyseerd met gebruik van variantieanalyse en de Student's t-distribution volgens de PPAIR procedure in de 16<sup>e</sup> editie van GenStat. De LSD (Least Significant Difference) is hiermee berekend. Ongelijke letters in dezelfde kolom geven significante verschillen tussen de objecten weer.

## 2.2 Resultaten

Op 22 augustus resulteerde de referentie Pyristar zaadbehandeling in significant hogere aantallen planten ten opzichte van het onbehandelde object (tabel 4). Ook het toedekken met insectengaas leidt tot significant hogere aantallen planten dan het onbehandeld object, maar in relatie tot het referentie middel was het aantal planten significant lager. Van de overige behandelingen resulteerden vier behandelingen in evenveel planten als het onbehandeld object en één behandeling resulteerde in significant minder planten dan onbehandeld. De resultaten bij het aantal gezonde planten kwam statistisch overeen met het totaal aantal planten. De tellingen van het aantal lichte en matige planten alsmede de slechte planten in de behandelde objecten resulteerde niet in statistische verschillen ten opzichte van onbehandeld. Insectengaas resulteerde in significant hogere aantallen slechte planten dan de overige behandelingen, maar niet ten opzichte van het onbehandeld object.

Tabel 4. **Aantal planten per 10 m<sup>2</sup>, 2013.**

Product	Dose kg/ha	Totaal	Gezond	Licht beschadigd	Matig beschadigd	Slecht
Untreated	0	122,8 . b . .	89,3 a b . .	14,0 a	13,0 a	6,5 a b
Pyristar		335,5 . . . d	317,0 . . . d	6,3 a	9,3 a	3,0 a .
C		124,8 . b . .	96,8 . b . .	14,3 a	8,5 a	5,3 a .
Amorex		90,5 a b . .	69,2 a b . .	8,5 a	7,5 a	5,3 a .
Eco guard		63,3 a . . .	41,5 a . . .	9,0 a	7,5 a	5,3 a .
Tercol		106,8 a b . .	83,2 a b . .	11,3 a	7,0 a	5,3 a .
Insectengaas		212,8 . . c .	177,2 . . c .	13,0 a	11,8 a	10,8 . b
Average		150,9	124,9	10,9	9,21	5,89
LSD ( $\alpha = 0,05$ )		40,64	40,59	8,32	7,17	5,03
F-prob,		< 0,001	< 0,001	0,351	0,505	0,122

De statistische verschillen tussen aantal (tabel 4) en percentage (tabel 5) zijn gelijk. Het onbehandelde object leverde 27% opkomst op, tegen 75% in de veldjes waarvan het zaad behandeld was.

Tabel 5. **Percentage planten per 10 m<sup>2</sup>, 2013.**

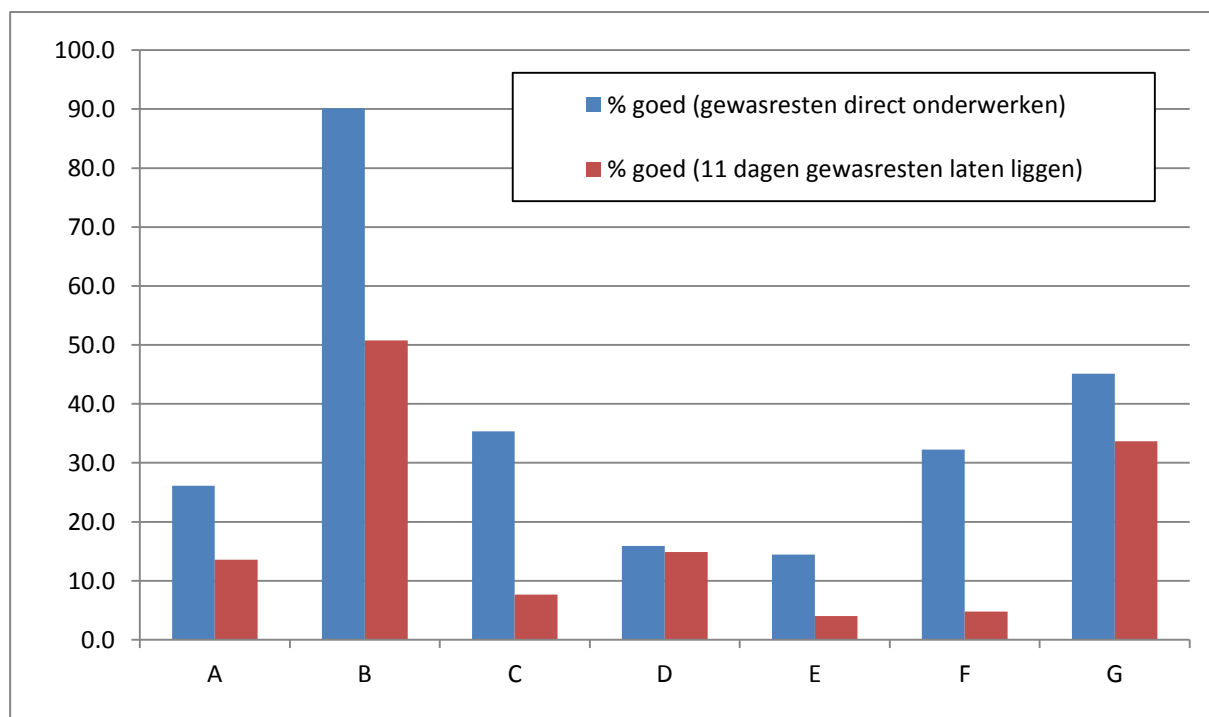
Product	Dose kg/ha	Totaal	Gezond	Licht beschadigd	Matig beschadigd	Slecht
Untreated	0	27 . b . .	20 a b . .	3 a	3 a	1 a b
Pyristar		75 . . . d	70 . . . d	1 a	2 a	1 a .
C		28 . b . .	22 . b . .	3 a	2 a	1 a .
Amorex		20 a b . .	15 a b . .	2 a	2 a	1 a .
Eco guard		14 a . . .	9 a . . .	2 a	2 a	1 a .
Tercol		24 a b . .	19 a b . .	3 a	2 a	1 a .
Insectengaas		47 . . c .	39 . . c .	3 a	3 a	2 . b
Average		33,5	27,8	2,4	2,1	1,3
LSD ( $\alpha = 0,05$ )		12,0	11,9	1,8	1,6	1,1
F-prob,		< 0,001	< 0,001	0,351	0,505	0,122

Vlak voor zaaien bleek de niet ingewerkte spinaziestoppel alweer flink te groeien. Herhaling 1 en 2 resulteerden in significant hogere aantallen planten en gezonde planten dan herhaling 3 en 4 (tabel 6). De verschillen tussen de blokken wat betreft schade resulteerde niet in significante én betrouwbare (F-prob > 0,05) aantallen.

Tabel 6. **Blokeffect aantal planten per 10 m<sup>2</sup>, 2013.**

Product	Totaal	Gezond	Licht beschadigd	Matig beschadigd	Slecht
Herhaling 1	184,9 . b	158,9 . b	10,9 a	8,3 a .	6,9 A
Herhaling 2	209,7 . b	174,4 . b	13,6 a	13,7 . b	8,0 A
Herhaling 3	85,4 a .	65,1 a .	8,7 a	7,1 a .	4,4 A
Herhaling 4	123,6 a .	101,1 a .	10,4 a	7,7 a .	4,3 A
Average	150,9	124,9	10,9	9,2	5,9
LSD ( $\alpha = 0,05$ )	40,64	40,59	6,29	5,42	3,80
F-prob,	< 0,001	< 0,001	0,459	0,071	0,142

De verschillende percentages gezonde, goede planten tussen wel of niet direct onderwerken van de spinaziestoppel verklaart het lage opkomstpercentage van de bonen in de gehele veldproef (Figuur 1).



Figuur 1. Percentage goede, gezonde planten waarbij na oogst spinazie de stoppel direct is ondergewerkt vs. stoppel niet ondergewerkt.

Op de gezaaide herhalingen 1 en 2 lag minder spinazieresten dan op het oppervlak van herhalingen 3 en 4. Desalniettemin werd op het bodemoppervlak van herhaling 1 en 2 spinazieresten waargenomen, het inwerken met de schijfcultivator resulteerde niet in het compleet onderwerken van het gewas.



*Foto 4. Situatie op 15 augustus, tien dagen na het zaaien, links spinaziestoppel na oogst ondergewerkt, rechts stoppel laten liggen tot zaaimoment.*



### 3 Demo-onderzoek (inclusief teeltmaatregelen)

Op PPO-Westmaas zijn zes demovelden aangelegd met verschillende behandelingen en teeltmaatregelen (tabel 7). De demo's zijn in één herhaling aangelegd. De omvang van de demovelden was minimaal 400 m<sup>2</sup>.

Tabel 7. Opzet demoproef.

Date	Week X	Week X+1
Oogst spinazie	25 juli	
Demo 1	Spinaziestoppel direct onderwerken en zaaien	
Demo 2	Als demo 1: met middel zaaien	
Demo 3		Spinaziestoppel laten liggen, later zaaien
Demo 4		Als demo 3: met middel zaaien
Demo 5	Spinazie niet als voorvrucht	
Demo 6	Als demo 5: met middel zaaien	

#### 3.1 Materiaal en methoden

##### 3.1.1 Voorvrucht

In de praktijk komen de meeste problemen met bonenvlieg voor na een teelt van spinazie. Bij demo 1 t/m 4 is spinazie als voorvrucht gezaaid en geoogst op het moment wat samenvalt met een praktijkooft.

Op 14 juni is de spinazie gezaaid met een combi rotterra-nokkenrad zaaimachine. Een week later kwam dit gewas op. Op 25 juli is het gewas geoogst op het moment dat het ook in de praktijk oogstrijp was.

Vervolgens zijn de volgende handelingen op de verschillende blokken uitgevoerd:

Bij demo 1 en 2 is de spinaziestoppel ondergewerkt en direct zijn de bonen gezaaid op 31 juli. Bij demo 2 is tevens Amorex gespoten tijdens het zaaien. Tegelijkertijd zijn ook demo 5 en demo 6 gezaaid. Daar heeft vooraf geen spinazie gestaan. Bij demo 3 en 4 is de stoppel op 31 juli ondergewerkt en is later op 9 augustus gezaaid.

##### 3.1.2 Waarnemingen

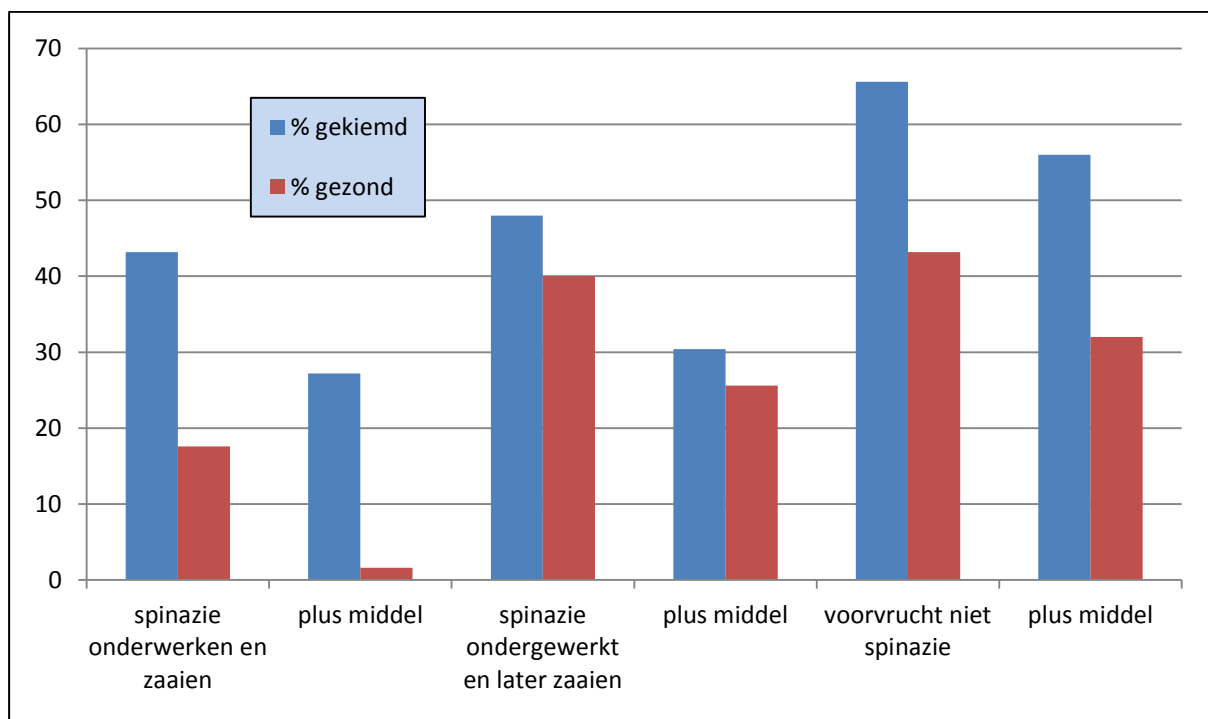
Op 21 augustus zijn het totaal aantal planten geteld, onderverdeeld in vier classificaties voor schade (tabel 3). Het percentage van de verschillende classificaties is berekend.

Tabel 8. Classificatie en interpretatie waarnemingen.

Classificatie beschadiging door bonenvliegmaden	Interpretatie
Goed	100% gezond
Licht	Enkele vraatplekjes
Matig	Plant heeft nog wel enkele blaadjes, maar groeit niet goed
Slecht	Zwaar beschadigd wat leidt tot wegval

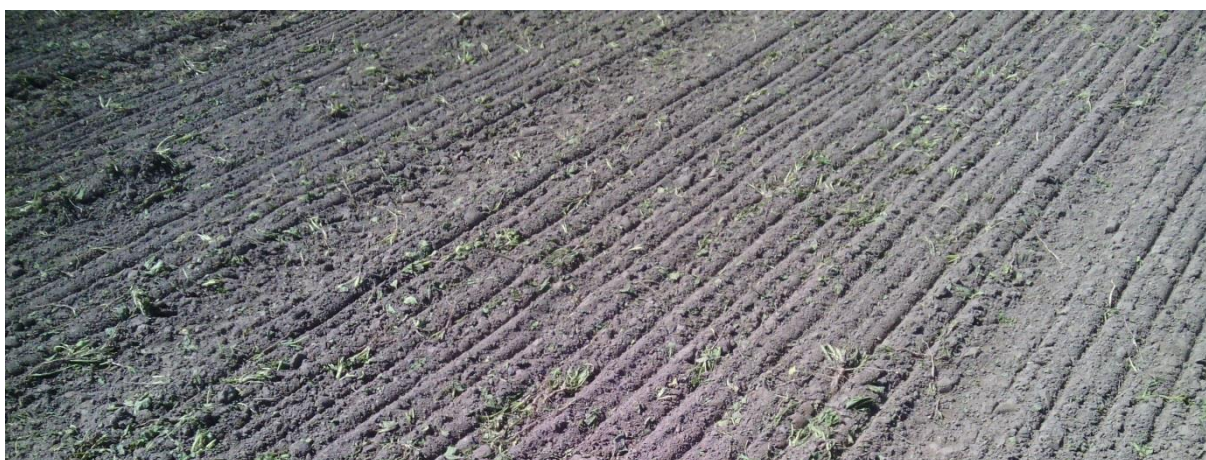
## 3.2 Resultaten

Hoogste percentages kieming en gezonde planten zijn gerealiseerd in de demovelden 5 en 6; zaaien van bonen waarbij spinazie niet als voorvrucht was geteeld (figuur 2). Spinazie onderwerken en een week later zaaien leverde hogere percentages opgekomen en gezonde planten op dan wanneer direct gezaaid werd na een spinazieoogst. Het toegepaste middel leverde in alle situaties minder planten op dan in de onbehandelde demovelden.



*Figuur 2. Percentage gekiemde en gezonde planten van zes demovelden op PPO Westmaas.*

Op 1 augustus werd nog veel spinaziemateriaal aan de oppervlakte van de demovelden 1 en 2 waargenomen (foto 3).



*Foto 5. Situatie demovelden 1 en 2 vlak na spinazieoogst en zaaien.*



### 3.3 Discussie, conclusies en aanbevelingen

Vanaf 26 juli heeft het enkele dagen flink geregend en is er tot 31 juli ruim 35 mm neerslag gevallen. Daarna is er een hele periode vrij weinig neerslag gevallen.

Het telen van spinazie voorafgaand aan het zaaien van de bonen leverde hoge plaagdruk op in zowel de blokkenproef als de demovelden. Flinke vraatschade leverde veel plantwegval op, in en bij de planten zijn vele poppen en larven van de bonenvlieg vastgesteld (foto 6).



Foto 6. Made en schade bonenvlieg (links) en pop in gewasrest spinazie (rechts).

#### 3.3.1 Voorvrucht

Spinazie als voorvrucht heeft in dit onderzoek geleidt tot extreem veel schade door de bonenvliegmade in de bonenteelt. In het algemeen wordt spinazie in verband gebracht met grotere kans op schade door de bonenvlieg in een rotatie met bonen. Dit is een bekend gegeven, maar geeft aan dat met een dergelijke voorvrucht goed moet worden nagedacht over het telen van een volggewas als bonen.

*Vermijdt spinazie als voorvrucht in de teelt van bonen. Naar verwachting kunnen ook groenbemesters en andere gewassen voor problemen zorgen (Qiu et al, 2013).*

#### 3.3.2 Teeltmaatregelen

Direct na de oogst inwerken van spinazieresten (periode juli) met een Smaragd schijfcultivator heeft in dit onderzoek geleidt tot een betrouwbaar hogere opkomst en betrouwbaar hogere aantallen gezonde planten ten opzichte van het onbewerkt laten liggen van de gewasresten. Inwerken van gewasresten leidde tot meer dan tweemaal zoveel planten dan niet inwerken. Bij beide varianten is de spinazie gelijktijdig geoogst en de bonen gelijktijdig gezaaid. De spinazie is geoogst op het moment dat ook in de praktijk spinazie wordt geoogst. Bonenvlieg kan haar eitjes reeds in spinazie afzetten. Bij te late oogst is het aannemelijk dat meer eitjes worden afgezet vanwege afsterving oudste bladeren en vervolgens gaan rotten, dit zou de bonenvlieg nog sterker aan kunnen trekken.

*Dit onderzoek impliceert dat met een teeltmaatregel direct na de oogst van spinazie winst is te behalen met betrekking tot het beschermen van een bonengewas tegen de bonenvliegmade. Let wel, proef- en demoveld zijn aangelegd op een locatie met een hoog ingeschatte plaagdruk, in praktijkomstandigheden kan de plaagdruk in het algemeen lager zijn. In eerste instantie valt de betrekkelijk lage winst aan opkomst tegen (26% tegenover 13% opkomst), maar er zijn mogelijkheden om dit te verbeteren:*

1. *Na het onderwerken bleef een deel van de gewasresten bovenop de grond liggen. De bonenvlieg heeft een voorkeur haar eitjes in pas bewerkte percelen met vers organisch plantmateriaal af te*

*zetten, met name waar de gewasresten onvoldoende zijn ondergewerkt. Beter onderwerken van gewasresten met gebruik van daarvoor geschikte machines en methoden (ploegen, spitten, e.d.) kan tot betere resultaten leiden.*

- 2. Verlengen van de periode tussen inwerken (spinazie, andere voorvrucht of zelfs onbegroeide grond) en zaaien (gevoelig gewas als bonen) kan leiden tot minder problemen met bonenvlieg.*
- 3. De resultaten lijken het advies (ter voorkoming van problemen met de bonenvlieg grondbewerken of ploegen in het najaar voorafgaand aan het zaaien van de bonen in het voorjaar) te bevestigen.*
- 4. In de praktijk varieert de strategie per teler. Bonenvlieg wordt beschouwd als een incidenteel probleem, hoewel dit lastig in de huidige teelt is vast te stellen doordat preventieve maatregelen (zaadbehandeling) veel wordt toegepast. Toch kan juist geleerd worden van de teeltstrategie van telers die geen of nauwelijks problemen ondervinden.*
- 5. Het is niet bekend in hoeverre direct inwerken van de stoppel en wachten met inwerken (met hergroei van spinazie) elkaar heeft beïnvloedt, het is mogelijk dat de twee niet ingewerkte herhalingen een dermate hoge aantrekkingskracht heeft uitgeoefend op de bonenvlieg, waardoor de plaagdruk en eiafzet op het direct ingewerkte deel is gestimuleerd.*
- 6. Bij het vaststellen van de meest geschikte strategie tegen bonenvlieg is het aannemelijk dat gelet moet worden op de weersomstandigheden zoals temperatuur en vocht, voorjaarsteelt of zomerteelt; de ontwikkelingssnelheid van de verschillende stadia van de bonenvlieg varieert sterk. Bij een lagere temperatuur gaat de ontwikkeling van de made en andere stadia langzamer dan bij hogere temperatuur. De verwachting is dat resultaten uit dit onderzoek niet direct gelden voor een voorjaarsteelt, de veldproef is in juli-augustus onder warme weersomstandigheden uitgevoerd.*

### 3.3.3 Afdekking met insectengaas

Direct na zaaien de bodem afdekken met insectengaas levert betrouwbaar meer planten op dan wanneer geen afdekking plaatsvindt. Ten opzichte van de veldjes met de referentie zaadbehandeling werden betrouwbaar minder planten vastgesteld. De uitkomsten geven aan dat afdekking met insectengaas in de situatie zoals getoetst (voorvrucht spinazie en zaai 11 dagen na de spinazieoogst, periode juli-augustus) eerder zou moeten worden aangelegd (los van de praktische mogelijkheden), want het is niet aannemelijk dat in de getoetste situatie de vrouwtjes van de bonenvlieg eitjes onder het gaas heeft af kunnen zetten. Ten opzichte van onbehandeld en het referentiemiddel blijkt dat te laat afdekken een na-ijl effect geeft; de reeds in de bodem aanwezige maden blijven doorvreten. In tegenstelling tot het referentiemiddel, wat zorgt voor een betere bescherming doordat de maden stoppen met vreten.

*Afdekken van de grond gedurende enkele weken voor zaaien heeft mogelijk een nog beter effect. Afdekken van gangbare percelen met insectengaas is arbeidsintensief en mogelijk te duur voor een industriegroente met lage winstmarges als stamslabonen. Gedacht kan worden aan andere methoden om de bodem mee af te dekken, bijvoorbeeld een laagje biologisch afbreekbaar plastic (als vloeistof toegediend?).*

### 3.3.4 Middelen

Het toepassen van verschillende middelen tijdens of vanaf zaai heeft niet geleid tot bescherming van de kiemplanten. In samenspraak met de toelatingshouders zijn perspectievolle zaadbehandelingen uit het onderzoek van 2012 en een reeds toegelaten middel in andere gewassen niet in dit onderzoek meegenomen. Gezien de resultaten met het insectengaas is het weren van de bonenvlieg met bijvoorbeeld geuren tegen ei-afzet niet in de beproefde opzet en in de periode van uitvoer een goede insteek; de maden zitten namelijk al in de grond.

1. Het referentiemiddel presteerde in de situatie waarbij direct na de oogst spinazieresten in de bodem werden ingewerkt redelijk tot goed; 90% opkomst. Wanneer de gewasresten blijven liggen, blijkt het beschermingseffect af te nemen, ca. de helft minder planten werden geteld. De resultaten indiceren dat een hogere plaagdruk leidt tot onvoldoende bescherming van de zaadbehandeling.
2. Object C is tweemaal als volveldsgewasbehandeling toegediend op het moment van kiemen en opkomst, maar heeft niet geleid tot eenige bescherming van de kiemplanten. In eerste instantie werd getracht om dit middel als zaadbehandeling mee te nemen, maar dit werd in overleg met de toelatingshouder omgezet in twee gewasbehandelingen.

3. Object D is een commercieel product wat tegen bodeminsecten wordt ingezet. De met de toelatingshouder besproken dosering is te hoog, dit heeft geleidt tot fytoxiciteit. Schade door de maden van de bonenvlieg werd echter wel geconstateerd.
4. Object E is een extract om insecten te weren. Dit heeft in deze opzet en uitvoering niet tot bescherming van het gewas geleidt, waarschijnlijk door de reeds aanwezige populatie bonenvliegmaden.
5. Object F is een commercieel product en toegepast volgens etiket. Ook hier geldt dat de aanwezige bonenvliegmaden onvoldoende zijn bestreden dan wel beheerst.

Op 5 september is een proefveldexcursie georganiseerd. Ondanks het breed bekendmaken van de excursie via ZLTO en het inlichten van de begeleidingsgroep en de nVWA was alleen de nVWA op de excursie afgekomen. De opzet en resultaten zijn bediscussieerd.

Op 12 november zijn de resultaten gepresenteerd aan de werkgroep Milieuverantwoord Breed Middelenpakket. Vanuit deze groep werd geopperd om spinazie eerst dood te spuiten, dan onderwerken en vervolgens bonen zaaien. Vanuit de praktijk wordt aangegeven dat dit een methode is om bonenvliegproblemen te beheersen of te voorkomen. Veldonderzoek kan deze hypothese aantonen. Met betrekking tot insectengaas wordt deze methodiek niet als praktisch ervaren in de huidige stamslabonenteelt. Maar mogelijk zijn er vergelijkbare methoden die voor de praktijk geschikt zijn.

Dit onderzoek biedt mogelijkheden om bepaalde resultaten door te ontwikkelen. Aanbevelingen:

- a) Bevestigen en verbeteren van enkele teeltmaatregelen, met nadruk op moment onderwerken, beter onderwerken en periode van braak in relatie tot de biologie van de bonenvlieg.
- b) Is afbranden een praktische optie om de spinaziestoppel af te doden, waarmee mogelijk ook verschillende stadia van de bonenvlieg wordt bestreden.
- c) Mogelijkheden effectieve middelen 2012, toegelaten middelen in andere teelten en eventueel nieuwe middelen voor toelating nagaan.
- d) Vooralsnog wordt aanbevolen om de huidige zaadbehandeling tegen bonenvlieg te blijven gebruiken, aangezien niet met zekerheid een goed werkend alternatief of strategie tegen bonenvlieg kan worden opgeleverd.



# Literatuur

Rozen, K. van en Vlaswinkel M., 2012. Voorkomen van schade door bonenvlieg; effectiviteit van zaad- en bodembehandelingen om stamslabonen te beschermen tegen de maden van de bonenvlieg, aangevuld met een inventarisatie naar een duurzamere aanpak (2012). PPO projectnummer 3250249000, pp. 31.

Rozen, K. van en Huiting H., 2012. Bestrijding van engerlingen in grasland; screening van middelen in lab- en veldproeven ter bestrijding van engerlingen (mei- en rozenkevers) in grasland 2010-2011, <http://edepot.wur.nl/246414>, pp. 67.

Qiu, Y. T., Rozen, K. van, Raaijmakers, E. en Everaarts, T (2013). Begeleidende rapportage Schema Bodemplagen, <http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/schema-bodemplagen>.



## Bijlage 1. Recognition for efficacy testing



Plantenziektenkundige Dienst  
Ministerie van Landbouw, Natuur en  
Voedselkwaliteit

This is to declare that, in conformity with the request of 7 December, 2009

### **Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegroondsgroenten**

Residing Edelhertweg 1, Lelystad, the Netherlands

**HAS OFFICIALLY BEEN RECOGNISED AS AN ORGANISATION FOR  
EFFICACY TESTING**

as has been laid down in the 'Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden'  
(Regulation Crop Protection Products and Biocides) of September 26, 2007  
(Staatscourant 2007, 386)

This recognition will commence on February 2, 2010 and expire on February 2, 2016

Wageningen, February 11, 2010

For the Minister of Agriculture,  
Nature and Food Quality,

H.A. Harmsma LL. M., Bsc,

Acting Director Plant Protection Service





## Bijlage 2. Proefveldschema.

Westmaas

ZW4041 Bestrijding Bonenvlieg: middelenproef

pad	zonder		zonder		met		met	
> 6 m	7	G	14	D	21	A	28	C
< 6 m	6	E	13	A	20	G	27	B
< 6 m	5	B	12	C	19	E	26	D
< 6 m	4	F	11	F	18	C	25	G
< 6 m	3	D	10	B	17	F	24	A
< 6 m	2	A	9	G	16	D	23	E
< 6 m	1	C	8	E	15	B	22	F
	< 3 m >		< 3 m >		< 3 m >		< 3 m >	





## Bijlage 3. Weergegevens

Datum	T-gem	T-max	T-min	Neerslag	Relative luchtvochtigheid	Wind richting	Wind snelheid
16-06-13	14.6	17.8	11.4	0	54	N	3.8
17-06-13	18.3	24.6	11.8	0	48	NO	2.9
18-06-13	22.6	29.1	15.2	0	54	N	2.1
19-06-13	21.8	26	18.1	0	60	NW	2.7
20-06-13	20.6	24.1	17.2	0.2	73	O	1.9
21-06-13	16.3	19.2	14.9	4.4	84	WZW	4.1
22-06-13	16	17.9	14.1	0.2	76	W	4.3
23-06-13	14.8	18.3	12.9	4.2	69	W	5.5
24-06-13	13.1	14.2	11.6	4.2	80	WNW	4
25-06-13	14.5	19.8	10.2	0	43	N	2.7
26-06-13	13.3	18.3	7.8	6.6	57	NW	2.5
27-06-13	13.4	16	10.9	1.2	60	ZW	3.6
28-06-13	14	16.1	12.6	5.2	76	WZW	3
29-06-13	15.6	19.5	10.5	4	52	W	4
30-06-13	16.6	22.2	10.5	0	66	ZW	2.9
01-07-13	16.1	18.6	13.2	0	68	WNW	3.8
02-07-13	16.4	20.7	10.9	4.8	61	OZO	1.4
03-07-13	16.1	17.2	15	10.8	88	WZW	2.6
04-07-13	17.3	20.5	15.2	0	72	ZW	2.4
05-07-13	18.6	24.5	15.4	0	51	NNO	2.6
06-07-13	20.6	26.9	13.9	0	46	NO	1.8
07-07-13	21.6	27.8	15.2	0	33	NO	2.4
08-07-13	20.9	26.4	15.3	0	50	ONO	3.1
09-07-13	19.9	25.6	14	0	27	N	3.2
10-07-13	18.3	22.5	14.6	0	54	NNO	3.7
11-07-13	16.7	19.9	13.8	0	53	N	3.5
12-07-13	15.3	20.3	9.5	0	63	N	2.3
13-07-13	17.4	23.3	11.5	0	55	N	2
14-07-13	18.1	24.3	11.3	0	58	N	1
15-07-13	20.8	26.7	15.2	0	44	N	1.7
16-07-13	20.4	26.4	13.6	0	44	NNO	1.2
17-07-13	21.8	27.9	16.6	0	44	N	1.1
18-07-13	23.2	29.3	17.2	0	40	NO	2.6
19-07-13	21.8	27.2	15.7	0	46	NO	3.3
20-07-13	19.3	22.6	16.4	0	59	ONO	2
21-07-13	23.6	31.6	15.9	0	37	NW	1.5
22-07-13	26	32	18.9	0	41	NNO	1.3
23-07-13	24.7	31.6	18	0	33	WNW	1.2
24-07-13	21.1	25.2	17.3	0.2	51	W	2.3
25-07-13	21.5	27.6	15.2	0	54	W	1.8
26-07-13	21.7	26.6	17.6	5.4	68	NNW	1.2
27-07-13	21.3	24.9	18.2	24.8	68	ZZW	1.2
28-07-13	20.4	23.9	17.7	6.2	58	ZO	2.9
29-07-13	19.8	22.8	16.8	0.2	65	WZW	3.2
30-07-13	17.9	19.6	16	2	73	WZW	3.8
31-07-13	19.8	22.8	18	0	70	ZZO	4.1
01-08-13	25	32	17.9	0	44	ZO	2
02-08-13	25.8	34.2	19.8	0	48	W	1.8
03-08-13	20.4	22.7	16.5	0	59	WZW	3.7
04-08-13	20.4	26.2	13.9	0	46	NNW	1.3
05-08-13	21.7	28.7	14.1	5	47	WZW	1.8
06-08-13	19.7	23.2	16.8	0	59	N	3

Datum	T-gem	T-max	T-min	Neerslag	Relative luchtvochtigheid	Wind richting	Wind snelheid
07-08-13	16.3	17.9	15	5	79	N	2.8
08-08-13	18.1	23.2	13.2	0.4	52	NW	2.8
09-08-13	17.7	22.2	12.5	0	59	N	1.3
10-08-13	17.3	19.6	15.5	0	45	N	0.9
11-08-13	18	22.1	14.3	0	59	W	2.7
12-08-13	17.6	20.8	14.8	0	48	WZW	2
13-08-13	16	19.5	12.4	0	58	ZO	2.3
14-08-13	16.6	22.1	12.3	0	50	N	1.2
15-08-13	16.8	21.8	12.1	2	67	Z	1.6
16-08-13	19.4	26.1	15.8	0	54	WZW	2.1
17-08-13	19.7	23.5	17.6	0	60	ZW	2.4
18-08-13	19.1	22.5	15.3	0	61	ZZW	3.5
19-08-13	17.3	21.7	13.1	0	52	W	2.4
20-08-13	17.7	23.2	12.9	0	49	O	1
21-08-13	18.1	24.4	12.1	0	46	N	1.2
22-08-13	17.1	20.9	12.9	0	78	NNO	0.5
23-08-13	20.9	27	15.6	0	44	O	1.2
24-08-13	18	20.5	16.1	0	75	OZO	2
25-08-13	17.5	21.5	13.9	0	71	N	1.5
26-08-13	19.3	24.9	14.2	0	35	N	2.7
27-08-13	19.6	25	14.2	0	37	NNO	2.2
28-08-13	18.2	23.7	12.9	0	48	NO	1.8
29-08-13	17.6	24	11.8	0	46	ZO	1.5
30-08-13	17.8	23.1	14.1	0	64	WZW	2.4
31-08-13	17.9	21	13.5	0	52	N	3.8
01-09-13	14.6	17.9	9.8	0	56	WZW	3.1
02-09-13	17	20.5	13.2	0	69	W	4.3
03-09-13	19.3	24.7	15.2	0	60	NNO	1.5
04-09-13	20.8	27.3	13.7	0	51	O	1.6
05-09-13	23.3	32.4	14.9	0	33	ZO	2
06-09-13	19.4	24.3	16.5	0	57	WZW	1.3
07-09-13	17.3	20.5	14.4	0	49	ZO	1.3
08-09-13	15.8	20.5	12.7	0	53	Z	1
09-09-13	12.9	16.2	10.6	0	67	NW	1.9
10-09-13	12.8	16.3	10.5	0	73	WNW	5
11-09-13	15.7	19.5	12.3	0	65	NNW	4.5
12-09-13	15.3	18.4	12	0.8	70	W	2.8
13-09-13	14.5	15.9	11.6	0	78	Z	2
14-09-13	15.8	17.3	13	1.2	65	NNO	4.2
15-09-13	13.1	16.4	9.7	3	56	ZZW	3.2
16-09-13	12.3	14.5	9.7	5.2	58	NW	5.3
17-09-13	10.7	13	9.6	8.8	70	O	3.5
18-09-13	11.8	15.6	10.1	9.6	63	WNW	2.1
19-09-13	12.5	14.5	10.1	2.6	68	W	3.3
20-09-13	14.3	16.4	10.6	0	71	ZZW	3.3
21-09-13	14.4	17.8	11.1	0	67	Z	1.5
22-09-13	16.3	19.1	14.9	0.2	87	W	2.4
23-09-13	16.7	20.6	12.6	0	71	NW	1.9
24-09-13	14.9	20.1	11.2	0.2	68	O	0.7
25-09-13	15.6	20	11.7	0	68	N	1.1
26-09-13	14.4	17.4	10.7	0	58	O	2.1
27-09-13	11.6	17	7.1	0	65	ONO	1.9
28-09-13	12.5	18.1	7.8	0	53	O	3.6
29-09-13	13.2	18.4	9.4	0	51	O	4.9
30-09-13	12.2	17	8.2	0	55	O	3.7